

SÉANCE DU 25 JUILLET 1856.

PRÉSIDENTE DE M. H. LECOQ.

La Société se réunit à huit heures et demie du soir aux Bains du Mont-Dore, dans la salle de l'hôtel Cohadon-Bertrand.

M. Eug. Gonod, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la séance du 21 juillet, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, M. le Président proclame l'admission de :

MM. CHOMINOT, pharmacien, à Joinville (Haute-Marne), présenté par MM. Chatin et Mercier.

FORGET (Eugène), docteur en médecine, place Saint-Michel, 8, à Paris, présenté par MM. Germain de Saint-Pierre et de Schœnefeld.

M. le Président annonce en outre quatre nouvelles présentations.

M. Germain de Saint-Pierre fait à la Société la communication suivante (1) :

DE L'INFLUENCE DU DÉBOISEMENT DES MONTAGNES ET DU DESSÈCHEMENT DES TOURBIÈRES, DES LACS ET DES ÉTANGS, SUR LES DÉBORDEMENTS DES TORRENTS ET DES FLEUVES, par M. GERMAIN DE SAINT-PIERRE (2).

Il est réservé à d'autres études que celles qui font l'objet de notre réunion de nous conduire à conjurer le fléau des inondations, soit par la construction de digues plus fortes et plus étendues, soit même, car ce premier moyen menace aujourd'hui de devenir insuffisant, soit même, disons-nous, par la création de lits surnuméraires, pour les cas où l'étendue du lit normal cesse d'être proportionnée à la masse d'eau versée par les affluents. Mais ces travaux gigantesques peuvent rencontrer d'insurmontables diffi-

(1) Ici sont réunies les deux parties de ce travail communiquées par M. Germain de Saint-Pierre dans les séances du 21 et du 25 juillet.

(2) En même temps que je lisais ce résumé de mes observations à la Société Botanique de France, M. le comte de Gasparin et M. Agénor de Gasparin présentaient à l'Académie des sciences un travail renfermant des observations et des idées analogues sous plusieurs rapports. Je suis extrêmement flatté de cette similitude de pensées, heureux de voir une cause d'une si haute importance présentée et défendue par des observateurs si éminents. La pensée du reboisement a été en même temps aussi développée au point de vue administratif ; cette fois le travail émanait encore de plus haut, et se présentait avec une telle autorité, que les obstacles, si grands qu'ils soient, disparaîtront sans doute devant elle.

cultés d'exécution, et le fléau devient tous les jours plus menaçant et plus terrible. Il paraît donc sage de chercher à combattre ce mal, non-seulement dans ses effets, mais aussi, et surtout, dans ses causes.

C'est aux naturalistes qu'il appartient d'étudier les causes premières du débordement des torrents et des fleuves, de chercher, et peut-être de trouver dans cette étude, non pas les moyens de comprimer les effets désastreux des débordements, mais les moyens de prévenir et leur violence et la fréquence de leur retour. Cette importante mission appartient surtout aux phytologistes, s'il est vrai, comme on commence à le reconnaître, que la destruction des forêts, et surtout des forêts qui couvraient le flanc des montagnes, soit la cause essentielle des inondations.

Il n'est sans doute pas hors de propos d'appeler l'attention de la Société Botanique de France sur une si grave question, pendant une session qui nous amène sur les bords de la Loire et de l'Allier, dont les fertiles vallées conserveront longtemps des traces de leur récente dévastation. — Dans un savant article récemment publié par notre honorable confrère, M. le comte Jaubert, la question est traitée, au premier point de vue, avec le haut savoir et l'autorité qui appartiennent à l'ancien ministre des Travaux publics (1). Je résumerai seulement ici les observations que j'ai pu faire pendant mes excursions dans les montagnes sur le second point de la question, sur la cause première des inondations.

Plusieurs des faits qui m'ont frappé ont été déjà signalés à l'attention du monde savant (2). Depuis longtemps, des hommes sérieux, saisis d'effroi en présence des ravages occasionnés dans les montagnes et par suite dans les vallées, par le déboisement, ont tenté de jeter l'alarme sur un état de choses dont ils comprenaient toute la gravité; mais leurs cris de détresse sont bien loin d'avoir eu tout le retentissement dont ils étaient dignes; et, soit indifférence pour des calamités qui pouvaient paraître éloignées, soit incrédulité pour les résultats annoncés, soit aussi crainte de se heurter

(1) Dans un remarquable rapport relatif à la question du défrichement des bois, présenté à la Chambre des députés dans la session de 1834, M. le comte Jaubert avait insisté sur le danger du déboisement dans les montagnes, sur « l'utilité des » bois dans leur rapport avec l'atmosphère comme condensateurs et comme agents » de l'infiltration lente des eaux, leur influence sur la conservation des sources et » le maintien du sol. »

(2) Le travail le plus complet et le plus remarquable qui ait été fait jusqu'à ce jour sur les désastres occasionnés par le déboisement des montagnes, et sur les moyens d'y remédier, est le mémoire de M. A. Surrel intitulé : *Étude sur les torrents des Hautes-Alpes*, Paris, 1841. — Déjà, en 1827, le gouvernement se préoccupait de ces graves questions, et avait pris d'utiles mesures à ce sujet; le ministre insistait sur les avantages des forêts, « soit qu'elles protègent et alimentent les » sources et les rivières, soit qu'elles soutiennent et raffermissent le sol des mon-

contre de trop grandes difficultés, et découragement en présence du nombre d'années regardé comme nécessaire pour réparer le mal, on s'est contenté de le déplorer sans en attaquer sérieusement la cause. Quelques essais ont cependant été tentés, mais, soit manque de persévérance, soit peut-être faute de renseignements sur les moyens efficaces pour assurer le succès de ces travaux, ils ont été sinon abandonnés, du moins indéfiniment ajournés.

Un long mémoire serait nécessaire pour exposer avec détails : 1° l'état actuel dans lequel le déboisement a mis nos montagnes ; 2° les conséquences qui résultent dans les diverses régions, non-seulement du dépouillement du sol dans les terrains en pente et sur le flanc des montagnes, mais aussi du dessèchement des tourbières, des lacs et des étangs dans les plaines et les vallées ; 3° enfin les moyens de remédier au mal par le reboisement des pentes et des terrains sans valeur, et par le rétablissement des tourbières, des lacs, et même des étangs. Je ne présenterai aujourd'hui que l'énoncé des principaux faits, sur lesquels j'aurai plus tard, peut-être, occasion d'insister. Avant d'entrer en matière, je dois déclarer que les questions qui touchent à la législation et à l'administration me sont étrangères ; j'ai vu le mal, j'indique le remède, je le crois efficace ; il est évidemment praticable, et je fais des vœux pour que l'application en soit réalisée dans un temps rapproché.

Les hautes montagnes attirent par leur masse les nuages que les courants d'air ont poussés dans leur voisinage. Ces nuages, plus ou moins longtemps fixés sur les flancs et au sommet des montagnes, s'y résolvent fréquemment en pluie, et, dans tous les cas, les humectent incessamment. Si la montagne est boisée, les brouillards mouillent les feuilles plus que le sol, et les feuilles ne tardent pas à rendre directement à l'air cette humidité, par évaporation. Les eaux pluviales qui arrivent au sol y sont retenues en partie par le gazon ou les mousses qui recouvrent la terre et absorbent l'eau à la manière des éponges ; l'eau s'écoule cependant, mais goutte à goutte ; elle

» tagnes, soit qu'elles exercent sur l'atmosphère une heureuse et salutaire influence. »
 — « Le déboisement des montagnes, disait le rapporteur de la Chambre des pairs,
 » excite des plaintes universelles ; leur stérilité par l'entraînement de la terre végé-
 » tale qui était retenue par les bois, la diminution des eaux des sources, l'augmen-
 » tation des eaux superficielles, la formation des torrents qui bouleversent les pro-
 » priétés placées au-dessous de ces sols élevés, sont la suite des défrichements. » —
 « Les bois assis sur le penchant des montagnes, disait le rapporteur de la Chambre
 » des députés, n'ont pas même échappé à ce genre de dévastation légale. La plu-
 » part des propriétaires ont été cruellement punis de leur imprévoyance : la couche
 » légère de terre végétale qui couvrait un sol aride a disparu emportée par les
 » pluies et les vents, et ils ont vu leurs propriétés, naguère productives, frappées
 » tout à coup d'une éternelle stérilité. »

se réunit en ruisseaux, mais lentement, et le lit des torrents suffit à contenir les eaux qui y arrivent avec une sorte de ménagement.

Si la montagne est déboisée, les eaux pluviales souvent torrentielles coulent sans obstacle à sa surface. Les ruisseaux qui, dans les bois, sont brisés en mille filets différents par l'obstacle que leur opposent, dès le principe, les troncs d'arbres et les racines, se réunissent immédiatement en véritables torrents. Les buissons et les arbres disséminés qui subsistent encore sont entraînés avec les terrains qui se ravinent de plus en plus. Le roc, successivement dépouillé de la couche de terre végétale qui le recouvrait, reste bientôt à nu ; les eaux pluviales y roulent avec rapidité, comme sur le toit incliné des maisons, et les torrents et les fleuves qu'ils alimentent, subitement gonflés, débordent et envahissent les vallées et les plaines. — La montagne, dévastée par les eaux pendant les saisons pluvieuses, reste à sec pendant d'autres parties de l'année, et des torrents accidentels remplacent les ruisseaux permanents alimentés par les sources, maintenant taries, qu'entretenait jadis la constante humidité du sol. — En même temps, les flancs dépouillés et ravinsés des montagnes se désagrègent sous l'influence de l'intempérie des saisons ; des blocs se détachent et roulent à leur base, et cette désagrégation et ces éboulements sont tels, qu'il arrive fréquemment qu'en peu d'années de fertiles vallées se trouvent complètement ensevelies sous les débris. — Une autre conséquence non moins grave est le ravinement et le déchaussement du pied des montagnes ; les parties qui surplombent se détachent et s'éboulent dans les vallées ; quelquefois même la montagne, entraînée dans sa masse, se déplace et finit par s'affaisser sur elle-même, en portant dans son voisinage la ruine et la désolation.

On considère généralement comme sans importance au point de vue des inondations le défrichement des forêts dans les plaines ; telle n'est pas mon opinion. Il suffit de jeter les yeux sur une carte hydrographique, pour reconnaître que toutes les plaines présentent une inclinaison, puisque toutes sont plus ou moins sillonnées d'eaux courantes ; or, si la faible inclinaison de ces pentes ne détermine pas, comme dans les montagnes, l'entraînement des terres lors des pluies torrentielles, il n'en est pas moins vrai que ces eaux pluviales, qui lavent et balayent le sol non boisé, arrivent rapidement aux ruisseaux et de là aux rivières, qu'elles grossissent subitement ; tandis que, dans les terrains boisés, ces eaux sont retenues dans le sol, d'où elles ne s'écoulent que lentement, et qu'une partie, d'ailleurs, en est immédiatement rendue à l'atmosphère par l'intermédiaire des feuilles, en raison de l'évaporation qui s'opère à leur surface.

Si la destruction des forêts dans les montagnes est la cause déterminante de l'éraïllement et de l'entraînement de la terre végétale des terrains en pente, de l'éboulement des montagnes dans les vallées, de la suppression

des sources, du débordement des torrents et des fleuves, et de l'inondation des vallées et des plaines ; le dessèchement des tourbières, des lacs et des étangs ne présente pas, au point de vue des inondations, des dangers moins immédiats et moins graves. — Les tourbières nous paraissent devoir être considérées, sous le rapport de la distribution naturelle des eaux, comme de vastes éponges absorbant et retenant, dans leurs mailles de *Sphagnum*, des quantités d'eau considérables qui s'écouleraient immédiatement et arriveraient à la fois aux rivières, sans ces utiles réservoirs. Il en est de même des bas-fonds occupés par des lacs, et des dépressions du sol qui forment le lit des étangs ; lorsque des travaux d'art donnent issue aux eaux des lacs, et que, par la destruction des chaussées, on supprime les étangs, les eaux pluviales ne trouvant plus un récipient dans ces bassins, s'écoulent directement dans les fleuves, et là où l'on aurait à peine remarqué une crue modérée lorsque les eaux conservaient leur première distribution, on voit survenir le débordement et l'inondation.

Dira-t-on que les tourbières étant toujours saturées d'eau, et les lacs et les étangs pleins jusqu'au niveau de leur ruisseau d'écoulement, l'eau qui peut accidentellement leur arriver en excès ne saurait y trouver place, et s'écoule au delà, comme si ces réceptacles n'existaient pas ? Il est rare qu'il en soit ainsi : l'évaporation qui, dans certaines saisons, se produit à la surface de ces nappes d'eau, est souvent beaucoup plus active que l'arrivée de l'eau n'est considérable ; la cavité est alors incomplètement remplie, et peut facilement recevoir brusquement, sans déborder, une nouvelle quantité d'eau. — Il serait imprudent, peut-être, de créer de nouveaux lacs au pied des montagnes par la construction de barrages à la tête des vallées. Ces lacs artificiels, maintenus par des digues dont les plus fortes seraient susceptibles d'être emportées, seraient, dans beaucoup de cas, un danger suspendu sur les vallées inférieures, toujours à la veille d'être inondées par une rupture. Mais de ce que le système de l'occlusion des têtes de vallées peut devenir la source de nouveaux dangers, le système de conservation des lacs et des tourbières et le rétablissement des étangs supprimés n'en sont pas moins bien fondés.

L'opération du drainage, qui semble promettre d'importants résultats à l'agriculture, a été considérée comme pouvant, si elle était exécutée sur une grande échelle, contribuer au débordement des rivières, par suite de la rapidité avec laquelle elle déterminerait l'arrivée dans les cours d'eau du tribut des eaux pluviales. On a répondu que les terres drainées ne conservant que peu d'humidité, les eaux pluviales se trouvent immédiatement absorbées par elles en grande abondance, et arrivent aux divers cours d'eau et aux fleuves avec moins de rapidité que si elles s'écoulaient à la surface d'un sol déjà humecté. On ajoute en même temps, d'autre part, que les terres drainées sont moins exposées que les autres à la sécheresse,

en ce que l'humidité des couches profondes monte incessamment à la surface, en vertu des lois de la capillarité, à mesure que cette surface tend à se dessécher. Cette question est plus complexe qu'elle ne le paraît au premier abord, et des expériences multipliées, faites avec précision, dans des conditions variées, en tenant compte de la nature du sol, de la profondeur de la couche perméable et de l'inclinaison du terrain, pourront seules permettre de la juger.

Relativement au système du maintien des tourbières et du rétablissement des lacs et des étangs supprimés, on objectera sans doute le danger des marais au point de vue de la salubrité. Cet ordre de considérations est des plus dignes d'attention ; mais, dans le plus grand nombre des cas, le dessèchement n'a point été pratiqué dans un but d'utilité publique, il ne l'a été que dans un but d'intérêt privé. Une des questions à étudier serait la recherche des moyens de concilier la conservation des étangs avec la santé publique, et de concilier en même temps aussi l'intérêt public avec les intérêts privés.

J'arrive à l'un des points les plus importants de cette communication, le rétablissement des forêts dans les montagnes. Le reboisement des montagnes exige non-seulement des frais de semis, de plantation et de culture, il semble encore nécessiter la possession par l'État de toutes les montagnes à reboiser, et par conséquent il exige des frais d'indemnité ou d'acquisition qui pourront paraître excessifs. Mais si l'on veut comparer ces charges, dont le but est de prévenir le mal, à celles qui peuvent résulter de la dévastation des plaines qui avoisinent le cours des fleuves, de la destruction des chaussées et des ponts les plus solides, de la ruine des habitations et de la partie basse des villes bâties sur les rives ; si l'on envisage les chances de plus en plus nombreuses du retour d'un pareil fléau, on restera convaincu de ce fait, que les sommes à dépenser pour effectuer le reboisement des montagnes ne sauraient être plus utilement employées.

Ce n'est pas seulement, d'ailleurs, parce qu'il offrirait une garantie contre le fléau des inondations (résultat immense s'il était atteint), que le reboisement des montagnes serait une opération importante ; cette opération deviendrait en même temps, et dans l'espace d'un petit nombre d'années, une spéculation avantageuse et profitable. — Si les terrains boisés protègent plus efficacement les montagnes que les terrains occupés par des pelouses ou des prairies non boisées, les terrains occupés par des pelouses sont néanmoins, dans certaines limites, à l'abri de la destruction, et peuvent, sans inconvénient, occuper les pentes inférieures et les moins abruptes des montagnes. Il n'en est point ainsi pour les terres labourées : lorsque la base ou les flancs d'une montagne sont livrés à la charrue, ces terrains peuvent, pendant quelques années, produire des récoltes de céréales, mais la couche de terre végétale, dont l'inclinaison est souvent considérable, est inévitable-

ment destinée à être entraînée, dans un temps donné, par l'action puissante et répétée des eaux qui descendent pendant l'hiver de la partie supérieure de la montagne, alors que les récoltes étant enlevées, les terres sont fraîchement labourées; le roc dénudé remplace alors, et pour toujours, les anciens pâturages qui avaient été si imprudemment transformés en terres labourées. C'est donc par l'imprévoyance du cultivateur que les mers engloutissent chaque jour, dans les eaux troubles des fleuves grossis par les orages, les précieux dépôts de terre végétale accumulés par les forêts sur les montagnes et dans les vallées pendant une longue suite de siècles. La ruine de la montagne, commencée par le déboisement, se trouve complétée par le labour.

Il ne suffit pas de remplacer les champs par des prairies sur les flancs des montagnes, et de rétablir des pâturages boisés, des taillis et des forêts dans les parties plus déclives et plus élevées; il ne suffirait pas non plus de semer et de planter avec intelligence et avec soin les flancs de nos montagnes: il faut, pour que ces semis et ces plantations soient susceptibles de prospérer, les garantir de la dent des bestiaux, et reléguer provisoirement les troupeaux dans les plaines et les vallées. En effet, les troupeaux de vaches broutent l'herbe et les jeunes rameaux, et suffiraient déjà à empêcher l'établissement d'une forêt; mais les innombrables troupeaux de moutons et de chèvres qui gravissent les pentes les plus abruptes constituent en réalité l'obstacle le plus sérieux au reboisement des montagnes; ces animaux arrachent jusqu'à la souche et à la racine des plantes herbacées, rongent jusqu'à l'écorce des jeunes arbres et des arbrisseaux, et, par un piétinement incessant, achèvent la destruction de ce qu'ils n'ont pu ronger. Sans la présence continuelle des troupeaux de moutons, certaines parties des montagnes auraient pu naturellement se reboiser; les pâturages situés dans le voisinage des forêts qui existent encore ne tarderaient pas à se peupler de proche en proche d'arbustes d'abord et bientôt de grands arbres, mais les moutons rongent les bourgeons lorsqu'ils commencent à peine à sortir du sol, et l'espoir de la forêt ne constitue qu'une bouchée d'herbe pour l'un de ces voraces animaux.

Non-seulement le reboisement des montagnes serait facile à opérer, mais il serait rapide. De nombreuses expériences nous démontrent en effet qu'un très petit nombre d'années (cinq à dix) suffisent pour transformer en taillis souvent vigoureux les pelouses les plus arides. Pour ne citer qu'un fait particulier à l'appui de cette assertion, je rappellerai à la Société les belles plantations de Randanne qui, dans notre trajet de Clermont au Mont-Dore, nous ont hier prêté leur ombrage pendant une charmante station en vue des cratères du Puy-de-la-Vache et du Puy-de-Lassola. Ces plantations, nous pouvons déjà dire ces bois, ne datent pas de plus de quarante ans. En deçà et au delà de cette oasis, les montagnes présentent l'aspect mo-

notone et misérable qu'elles doivent à leur nudité. Leur sol est cependant le même que celui de Randanne; dans certains points il paraît même d'une qualité bien supérieure, et la couche de terre végétale est profonde. Puisse-t-on, mais sur une plus grande échelle, suivre l'exemple de M. de Montlosier; puisse l'*Abies pectinata*, relégué aujourd'hui sur les pentes de quelques vallées, s'unir un jour au Hêtre et au Bouleau, pour devenir non pas seulement la parure, mais la richesse du pays et le gage de sa croissante prospérité.

Si je ne craignais d'abuser des instants de la Société, j'insisterais encore sur des considérations d'un autre ordre, mais d'une égale gravité: sur le rapport qui paraît exister entre le déboisement progressif de nos contrées et le développement de ces terribles maladies des végétaux cultivés, qui menacent d'envahir successivement et d'anéantir les récoltes sur lesquelles repose l'existence matérielle des populations. Toutes les questions qui touchent à cet important sujet de méditations méritent d'être l'objet d'études approfondies, et ces études sont encore loin d'être terminées. Avant tout, cependant, nous devons reconnaître que la Providence, que nous appelons la nature, est non moins admirable dans la sagesse de ses lois que dans l'empreinte qu'elle leur a donnée d'un cachet d'éternité; et que si l'homme, par son imprudence, par ses faux calculs, par son ignorance, par son avidité, parvient, sur quelques points, à rompre momentanément cet équilibre admirable, cette éternelle et parfaite harmonie, ce ne peut être sans provoquer un trouble qui peut devenir la ruine de ses spéculations et dont il est la première victime. Lors donc que, dans les élans de leur foi, des hommes convaincus ont vu, dans les inondations de nos contrées et la destruction de nos cultures, un effet de la colère divine, peut-être se sont-ils trompés seulement dans l'expression de leur pensée; mais cette pensée peut, selon nous, recevoir une interprétation plus vraie, et signaler une situation qui n'est que trop réelle: si la colère divine ne s'est pas émue, *l'équilibre divin a été troublé*.

M. le Président, sur la demande qui lui en a été faite par plusieurs membres, présente à la Société un exposé rapide des principaux phénomènes géologiques qui se sont accomplis en Auvergne.

Cet exposé est écouté avec le plus vif intérêt, et, bien que son objet s'écarte du cadre ordinaire des publications de la Société, sur la proposition de MM. Passy et le comte Jaubert, la Société décide qu'il sera inséré au Bulletin (1).

(1) M. Lecoq, ayant complété cet exposé par des considérations relatives à la géographie botanique, dans un discours de clôture prononcé à la séance du 27 juillet, a jugé convenable de réunir, pour l'impression, ces deux communications en une seule. Voyez plus bas, page 484.

La Société, avant de se séparer, décide qu'elle se réunira de nouveau en séance après-demain dimanche, pendant l'herborisation, au lieu dit *le salon du Capucin*.

Et la séance est levée vers dix heures.

SÉANCE DU 27 JUILLET 1856.

PRÉSIDENCE DE M. H. LECOQ.

La Société se réunit à midi, en plein air, dans la clairière appelée *le salon du Capucin*, près du village des Bains du Mont-Dore.

M. Eug. Gonod, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la séance du 25 juillet, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, M. le Président proclame l'admission de :

MM. HOMOLLE, docteur en médecine, rue Bonaparte, 7, à Paris, présenté par MM. de Schœnefeld et Eug. Fournier.

TORRENT, docteur en médecine, à Thiers (Puy-de-Dôme), présenté par MM. Lecoq et Lamotte.

ALANORE, pharmacien, à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme), présenté par MM. Lecoq et Lamotte.

LE COUPEY, pharmacien, à Berey, près Paris, présenté par MM. Chatin et Lecoq.

M. le Président donne lecture de l'extrait suivant d'une lettre qu'il vient de recevoir de M. le docteur Mougeot :

LETTRE DE M. MOUGEOT A M. LE PRÉSIDENT DE LA SESSION EXTRAORDINAIRE.

Bruyères, 21 juillet 1856.

Mon cher collègue,

C'est donc aujourd'hui que vous avez le bonheur de voir réunie à Clermont la Société Botanique de France. Si j'osais vous demander de lui parler du vieil amateur de plantes cryptogames, je vous prierais d'assurer la Société des regrets que j'éprouve de ne pouvoir prendre part à ses travaux en Auvergne, et combien j'aurais été heureux de lui conter les joies que m'a procurées l'étude de ces petits végétaux. Dans vos montagnes d'Auvergne, et dans les nôtres des Vosges, six mois d'hiver engourdissent la végétation des phanérogames ; mais nous avons pour nous indemniser l'examen de la fructification des Mousses, qui s'accomplit sous la neige ;